

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

2

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

US 4,773,890
2 596 829

(21) N° d'enregistrement national : 87 04545

(51) Int Cl⁴ : F 16 D 3/23.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 1^{er} avril 1987.

(30) Priorité : JP, 2 avril 1986, n° 61-75876.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 9 octobre 1987.

(50) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : NTN Toyo Bearing Co.,
Ltd. — JP.

(72) Inventeur(s) : Keiji Iwasaki, Yukimitsu Yamamoto, Masao
Kato et Mikio Banno.

(73) Titulaire(s) :

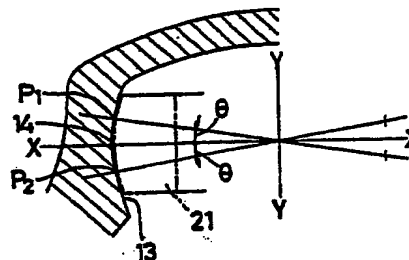
(74) Mandataire(s) : S.A. Fedit-Loriot.

(54) Joint universel homocinétique.

(57) Joint universel homocinétique qui comprend une pièce
extérieure comportant des gorges de guidage, une pièce tri-
pode comportant trois tourillons et montée dans la pièce
extérieure de sorte que les tourillons de la pièce tripode se
logent dans les gorges de guidage ménagées dans la pièce
extérieure, et un galet sphérique 21 monté de façon tournante
sur chaque tourillon.

Chaque gorge de guidage présente de chaque côté une
surface 13 de guidage du galet sphérique. Le galet sphérique
entre en contact en deux points P₁, P₂ avec la surface de
guidage de galet.

L'invention permet de diminuer la charge non équilibrée et
le moment de pivotement qui agit sur le galet sphérique, et de
diminuer la force de frottement engendrant des vibrations.



FR 2 596 829 - A1

JOINT UNIVERSEL HOMOCINETIQUE

La présente invention concerne un joint universel homocinétique utilisé principalement pour des véhicules automobiles à traction avant, et en particulier à un joint universel homocinétique de type tripode.

5 Comme joint universel usuel de ce type, on connaît celui qui est représenté sur la figure 8 et qui comprend : un anneau extérieur 1, dans la surface intérieure duquel sont ménagées trois gorges de guidage cylindriques 2 s'étendant axialement ; une pièce tripode 3
10 montée dans l'anneau extérieur 1 et comportant trois tourillons 4 dirigés radialement ; et des galets sphériques 5 montés de façon tournante et axialement coulissante sur les tourillons 4. Chaque galet sphérique 5 est prévu pour être en contact avec des surfaces de guidage 6
15 représentées par les deux côtés de la gorge de guidage 2.

Sur un joint universel homocinétique de ce type, pendant la transmission de la rotation, lorsque l'anneau extérieur 1 forme un angle de travail par rapport à la pièce tripode 3, chaque galet sphérique 5 coulisse obliquement par rapport à la surface de guidage 6 sur la gorge de guidage cylindrique 2, comme représenté sur les
20 figures 8 et 9, de sorte qu'un mouvement de roulement normal du galet sphérique 5 est empêché.

Plus précisément, alors que chaque galet sphérique 5 tend à rouler dans la direction indiquée par une
25 flèche (a) sur la figure 8, il est obligé de se déplacer le long de chaque gorge de guidage 2 qui est cylindrique et parallèle à l'axe de l'anneau extérieur 1. Par suite, un glissement peut se produire entre les surfaces de guidage 6 sur les gorges de guidage 2 et les galets sphériques 5, ce qui engendre un échauffement et une poussée
30 axiale qui favorise les vibrations.

La figure 10 est un graphique illustrant la relation entre l'angle de phase du joint et la poussée induite.

On décrit ci-après, avec référence aux figures 6 et 7, le mécanisme qui engendre la poussée induite. La figure 7 montre comment les pièces sont placées pendant la transmission de la rotation, lorsque l'anneau extérieur 1 définit un angle de travail par rapport à la pièce tripode 3.

Lorsque le joint tourne, les galets sphériques 5 montés sur les tourillons 4 de la pièce tripode 3 se déplacent en va-et-vient dans la direction axiale de l'anneau extérieur 1, le long des surfaces de guidage 6 de l'anneau extérieur 1. Comme représenté sur la figure 7, trois galets sphériques 5 effectuent un mouvement de glissement d'un point P à un point P', Q à Q' et R à R', respectivement, et reviennent ensuite à la position initiale, effectuant un aller-retour sur chaque surface de guidage 6 pour chaque rotation du joint. La force de contact qui agit entre les surfaces de guidage 6 et les galets sphériques 5 induit une poussée axiale.

La direction et l'intensité de la poussée produite par chaque galet sphérique 5 varient avec la phase de rotation. Comme illustré sur la figure 7, deux des trois galets sphériques 5 sont tirés vers le côté gauche de l'anneau extérieur 1 et l'autre galet est tiré vers son côté droit, de sorte qu'une poussée de compression est induite.

Comme illustré sur la figure 10, la somme des poussées engendrées par trois galets sphériques 5 change périodiquement d'une valeur positive à une valeur négative et vice-versa, trois fois par tour du joint. L'amplitude est assez grande pour entraîner divers problèmes

de vibration sur les véhicules. En outre, puisque la région où le galet sphérique 5 est en contact avec la surface de guidage 6 possède la même courbure, une charge de bord peut se produire sur la surface de guidage 6 avec le mouvement des galets sphériques 5 sur les tourillons 4. D'autre part, une augmentation de la poussée induite, résultant de la charge non équilibrée et de la cassure aux épaulements des surfaces de guidage 6, réduit la durée de vie du joint.

La présente invention a pour objet un joint universel homocinétique de type tripode qui évite les inconvénients ci-dessus et qui réduit la poussée induite, évitant ainsi les problèmes relatifs aux vibrations.

Conformément à la présente invention, on obtient un joint universel dans lequel les surfaces de guidage des galets, formées sur les deux côtés de chaque gorge de guidage ménagée dans l'anneau extérieur, sont prévues de manière à être en contact avec le galet sphérique en deux points.

Dans le joint universel homocinétique de la présente invention, la transmission de puissance est effectuée par le contact entre les surfaces de guidage et les galets sphériques, comme dans le joint universel homocinétique usuel. Les galets sphériques roulent le long des surfaces de guidage de galet, pour un coulisement doux.

Pendant la transmission de la rotation, lorsque l'axe de l'anneau extérieur est aligné avec l'axe de la pièce tripode (c'est-à-dire lorsque l'angle de travail est de 0 degré), puisque le point d'intersection des axes des tourillons se trouve sur l'axe de l'anneau extérieur, les rouleaux sphériques restent en contact en deux points avec les surfaces de guidage de galet.

Même lorsque la rotation est transmise suivant un angle de travail, chaque galet sphérique est toujours

en contact avec les surfaces de guidage de galet en deux points adjacents au centre de la surface de guidage de galet, bien que l'intensité de la force de contact varie avec la phase de rotation. Cela assure un fonctionnement stable du joint.

Les résultats de l'analyse qui prend en considération la force de frottement interne montrent que l'intensité de la poussée induite sur le joint universel homocinétique de la présente invention est inférieure à l'intensité de la poussée sur les joints usuels, de 20 % environ (figure 10).

D'autre part, par des essais de laboratoire, on trouve que la poussée induite est inférieure de 30 à 40 % à celle du joint usuel, en partie parce que chaque surface de guidage de galet a une configuration telle que le galet sphérique est en contact avec elle en deux points, et en partie parce qu'un volume ou réservoir d'huile ainsi formé améliore la lubrification.

Le joint universel homocinétique conforme à la présente invention procure les effets suivants :

(a) Du fait que chaque galet sphérique entre en contact avec la surface de guidage en deux points situés près du centre de la surface de guidage, cela diminue la charge non équilibrée et le moment de pivotement qui agit sur le galet sphérique autour d'un axe perpendiculaire à l'axe du tourillon. Cela diminue la force de frottement qui est la cause des vibrations.

(b) Du fait que le galet sphérique entre en contact avec la surface de guidage en deux points adjacents au centre de la surface de guidage, la zone de contrainte de contact qui se produit sur les bords latéraux du galet sphérique ne passe pas sur la surface de guidage de galet.

(c) Du fait qu'un réservoir d'huile est défini dans la partie centrale de la surface de guidage de galet,

du lubrifiant est toujours fourni entre la surface de guidage de galet et le galet sphérique, ce qui évite non seulement une corrosion par abrasion mais également un frottement anormal et un dégagement de chaleur.

5 (d) Du fait que les surfaces de guidage de galet et le réservoir d'huile peuvent être facilement formés industriellement, aucun usinage spécifique n'est nécessaire comme c'était le cas pour le joint usuel.

10 D'autres objets et avantages de la présente invention apparaîtront à la lumière de la description ci-après, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une coupe verticale d'un mode de réalisation d'un joint universel homocinétique conforme à la présente invention ;

15 la figure 2 est une vue de face en coupe verticale du même dispositif ;

la figure 3 est une vue à plus grande échelle d'une partie du dispositif ;

20 les figures 4 et 5 sont des vues à plus grande échelle de la même partie, dans d'autres modes de réalisation ;

les figures 6 et 7 sont des vues schématiques illustrant le fonctionnement du joint de la présente invention ;

25 la figure 8 est une vue de côté en coupe verticale d'un joint homocinétique usuel ;

la figure 9 est une vue en perspective illustrant la façon dont le galet sphérique roule dans le joint de la figure 8 ; et

30 la figure 10 est un graphique illustrant la relation entre l'angle de phase et la poussée induite engendrée sur chaque tourillon, pour le joint usuel et pour le joint suivant la présente invention.

On se reporte maintenant aux figures 1 à 4.

Un anneau extérieur 10 est solidaire d'un premier arbre 11, à son extrémité fermée, et il comporte dans sa surface intérieure trois gorges de guidage axiales 12, disposées à intervalles angulaires égaux de 120° , comme dans le joint usuel. Chaque gorge de guidage 12 présente, de chaque côté, une surface 13 de guidage de galet ayant deux centres de courbure, de sorte qu'elle prend la forme d'une arche gothique, un réservoir d'huile 14 qui s'étend axialement étant défini dans sa partie centrale. Les rayons de courbure correspondant aux centres de courbure peuvent être mutuellement différents ou mutuellement égaux.

Une pièce tripode 15, montée dans l'anneau extérieur 10, s'engage sur des cannelures 17 formées sur une extrémité d'un deuxième arbre 16 et elle est tenue entre une partie épaulée 18 et un anneau élastique 19 de manière à ne pas glisser hors de l'arbre. La pièce tripode 15 comporte trois tourillons 20 dirigés radialement, sur chacun desquels un galet sphérique 21 est monté en rotation par l'intermédiaire d'une pluralité d'aiguilles de roulement 8.

Dans un premier mode de réalisation de la présente invention, représenté sur la figure 3, les points de contact P_1 et P_2 entre le galet sphérique 21 et la surface 13 de guidage de galet sont situés, par rapport à la partie centrale de la surface de guidage 13, de sorte que l'angle $\theta = 10^\circ$ à 20° (l'angle de contact θ est un angle défini entre la ligne médiane du galet sphérique et une ligne reliant l'un des points de contact avec le centre du galet sphérique). Chaque galet sphérique n'entre pas en contact avec la partie centrale et les bords latéraux de chaque surface de guidage 13. Ainsi, les bords latéraux des galets sphériques 21 ne sont pas en contact avec la surface 13 de guidage de galet, et la ré-

gion de contrainte de contact, apparaissant sur les bords latéraux, ne passe pas sur la surface 13 de guidage de galet. Par suite, il n'y a pas de risque de charge non équilibrée sur le galet sphérique 21 provoquant une inclinaison des roulements à aiguilles 8, ce qui augmenterait la résistance par frottement.

En outre, puisque les points de contact P1 et P2 sont situés à des points proches de la partie centrale de la surface de guidage 13, il y a une diminution du moment de pivotement qui agit sur le galet sphérique 21 autour de son axe X-X, résultant de la force de frottement dans une direction perpendiculaire au plan de la figure 3, engendrée par la charge agissant sur les points de contact P₁ et P₂. Le mouvement de chaque tourillon 20 dans la direction de la ligne Y-Y par rapport au galet sphérique 21 (du fait que les charges non équilibrées agissent sur P1 et P2) est adouci, ce qui diminue une poussée induite. Le rapport du diamètre de la surface 13 de guidage de galet à celui du galet sphérique 21 doit de préférence être de 1,10 à 1,40.

La figure 4 illustre un deuxième mode de réalisation de la présente invention, dans lequel une surface 22 de guidage de galet est définie par deux plans. Un réservoir d'huile 23 est formé entre la zone adjacente aux points où les deux plans se coupent et le galet sphérique 21.

La figure 5 illustre un troisième mode de réalisation de la présente invention dans lequel chaque galet 25 roulant sur la surface de guidage cylindrique 24 est sphérique à ses deux parties d'extrémité 26 et cylindrique à sa partie centrale 27, le galet étant en contact en deux points avec la surface de guidage 24. Un réservoir d'huile 28 est défini entre la surface de guidage 24 et le galet 25.

La figure 6 illustre un quatrième mode de

réalisation de la présente invention, dans lequel chaque surface 29 de guidage de galet est définie par deux plans et les points de contact P_1 et P_2 avec le galet sphérique 21 sont situés de façon non symétrique par rapport à la

5 ligne centrale X-X du galet sphérique 21.

Dans le premier mode de réalisation de la figure 3, les angles de contact formés entre la surface de guidage de galet et le galet sphérique en deux points sont égaux l'un à l'autre, tandis que dans le quatrième mode

10 de réalisation de la figure 6, les angles de contact sont différents l'un de l'autre.

REVENDEICATIONS

1. Joint universel homocinétique comprenant :
une pièce extérieure 10 dans la surface intérieure de laquelle sont ménagées trois gorges de guidage (12) s'étendant axialement et également espacées angulairement autour de son axe, chacune de ces gorges de guidage présentant de chaque côté une surface (13) de guidage de galet qui s'étend dans la direction de l'axe de ladite pièce extérieure ;
une pièce tripode (15) comportant trois tourillons (20) dirigés radialement et également espacés angulairement autour de son axe, la pièce tripode étant montée dans la pièce extérieure de sorte que les tourillons de la pièce tripode se logent dans les gorges de guidage respectives de la pièce extérieure,
un galet sphérique (21) monté de façon tournante sur chaque tourillon et dont la périphérie extérieure est guidée par lesdites surfaces de guidage de galet, caractérisé en ce que chaque galet sphérique (21) est en contact avec la surface (13) de guidage de galet, en deux points (P_1, P_2).
2. Joint universel homocinétique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les angles de contact (O_1, O_2) formés entre le galet sphérique (21) et la surface (29) de guidage de galet auxdits deux points (P_1, P_2) sont différents l'un de l'autre.
3. Joint universel homocinétique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les angles de contact (θ) formés entre le galet sphérique (21) et la surface (13) de guidage de galet auxdits deux points sont égaux l'un à l'autre.
4. Joint universel homocinétique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque surface de

guidage de galet possède deux centres de courbure et en ce que les rayons de courbure correspondant à ces centres de courbure sont différents l'un de l'autre.

5 5. Joint universel homocinétique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque surface de guidage de galet possède deux centres de courbure et en ce que les rayons de courbures correspondant à ces centres de courbure sont égaux l'un à l'autre.

10 6. Joint universel homocinétique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'un réservoir d'huile (14) est défini, entre le galet (21) et la surface de guidage (13), dans la partie centrale de celle-ci entre les points de contact (P_1 - P_2).

15 7. Joint universel homocinétique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque galet sphérique (21) est sphérique à ses deux parties d'extrémité (26) et est cylindrique dans sa partie centrale (27).

FIG. 1

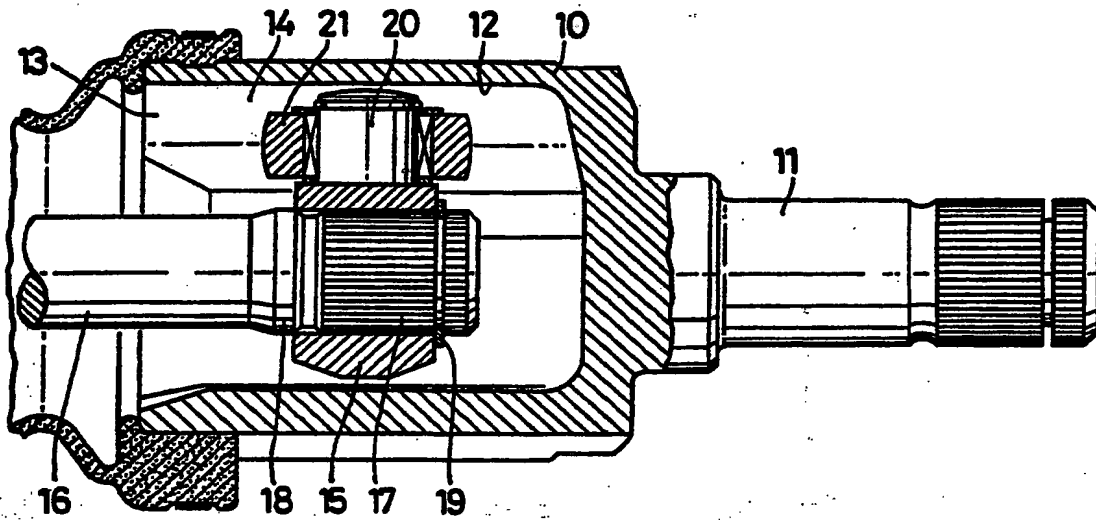


FIG. 2

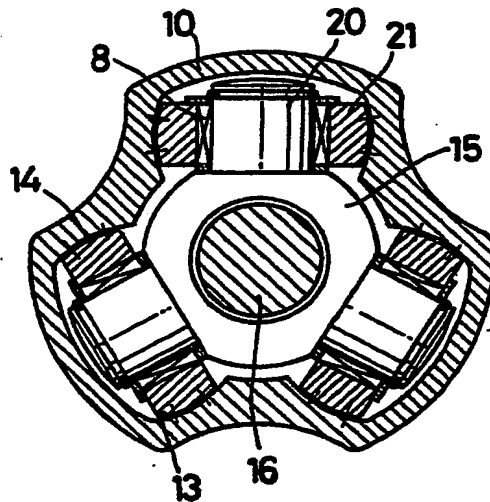


FIG. 3

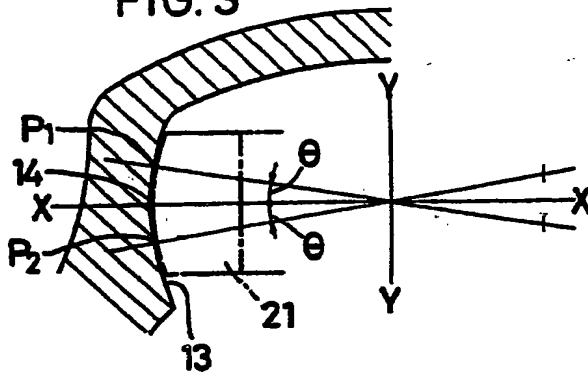


FIG. 4

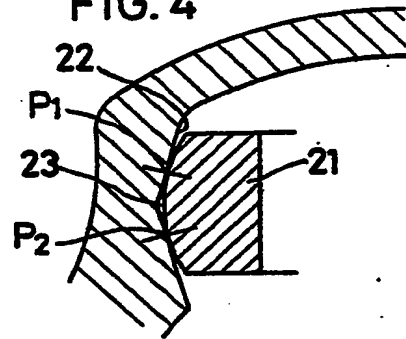


FIG. 5

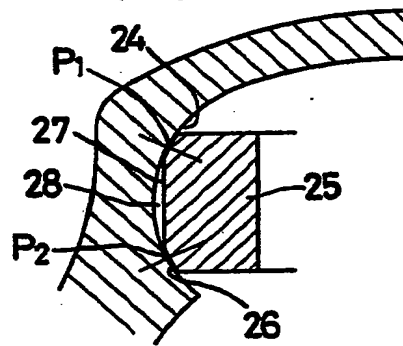


FIG. 6

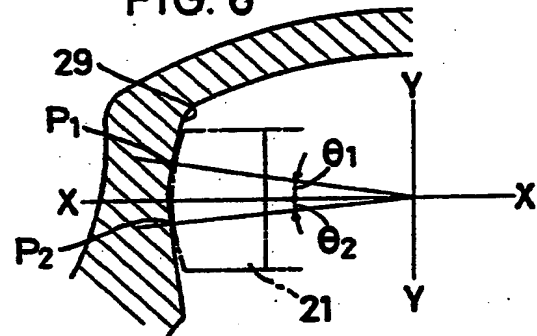


FIG. 7

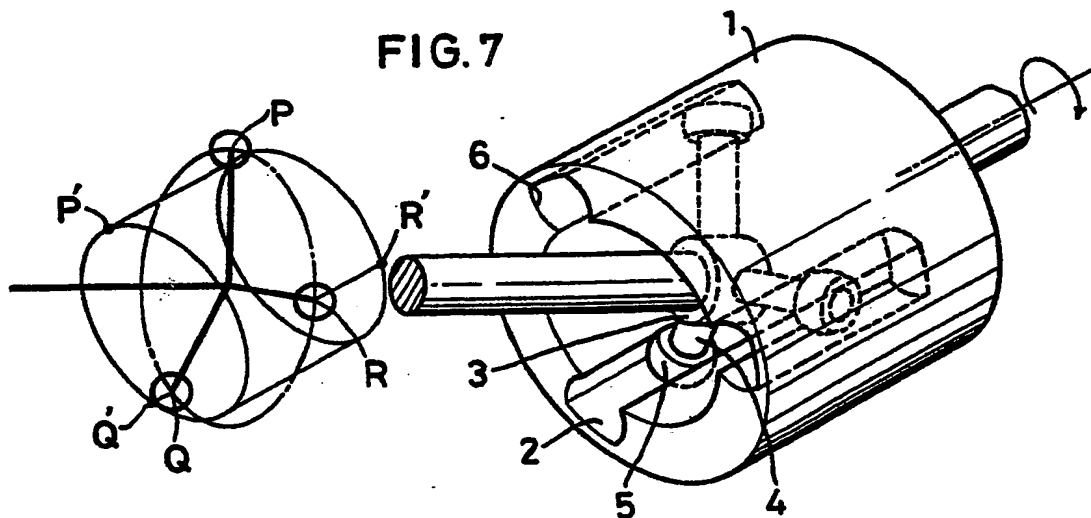


FIG. 8

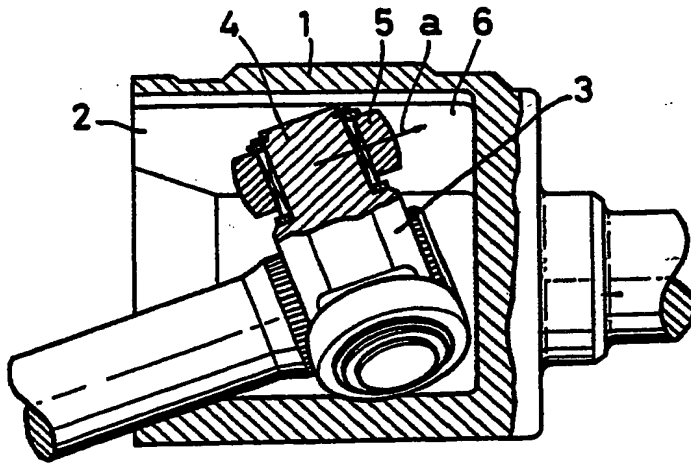


FIG. 9

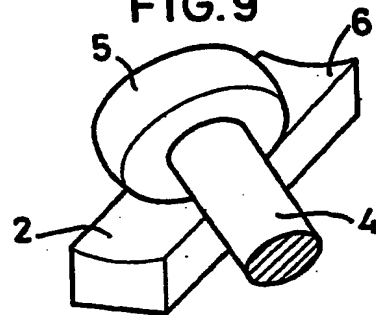


FIG. 10

